

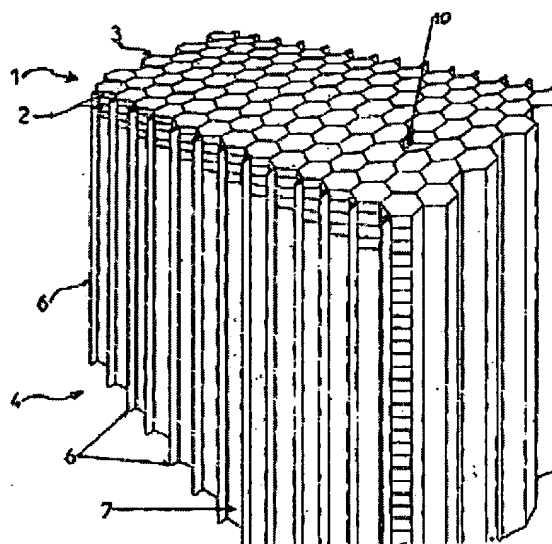
**Process for construction of retaining wall or similar load bearing structure**

**Patent number:** FR2699948  
**Publication date:** 1994-07-01  
**Inventor:** JEAN-FRANCOIS VIGNON  
**Applicant:** ARMATER (FR)  
**Classification:**  
- **International:** E02D29/02  
- **European:** E02D29/02; E02D29/02B  
**Application number:** FR19920015970 19921224  
**Priority number(s):** FR19920015970 19921224

**Report a data error here**

**Abstract of FR2699948**

A process for building retaining walls or similar load bearing structures in situ consists of successive courses (2) of flexible and permeable polyester type material filled with material and compacted. The basic unit may be square, diamond or hexagonal with sides 20 to 40 cm long and preferably about 20 cm high for better compaction. Corners of hexagonal units are extended for fitting U clips (6) running full height on exposed face holding successive courses together with horizontal strips across full width. It is reinforced with incompressible material placed in units before backfill and compaction.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 699 948

②1 N° d'enregistrement national :

92 15970

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : E 02 D 29/02

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.12.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 01.07.94, Bulletin 94/26.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ARMATER société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Vignon Jean-François.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Laurent & Charras.

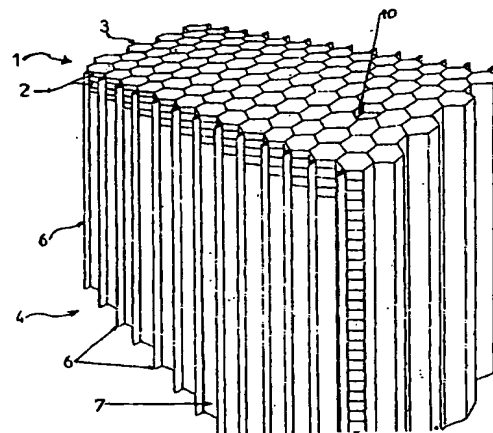
⑤4 Procédé pour la réalisation d'une structure de soutènement (mur ou ouvrage similaire) et nouveau type d'ouvrage ainsi réalisé.

⑤7 Procédé pour la réalisation d'une structure de soutènement (mur de soutènement ou ouvrage similaire), qui consiste à réaliser ladite structure (1) directement à partir de terre compactée (ou matériaux similaires).

Elle se caractérise en ce qu'il consiste:

- à élever ladite structure par couches superposées successives (2), chaque couche (2) étant constituée par une structure alvéolaire (3) en matériau souple et perméable, en forme de nid d'abeilles, qui est rapportée à la surface de la couche qui la précède et dont les alvéoles sont, après mise en place, comblées avec un matériau de remplissage que l'on compacte;

- à réunir entre elles les couches superposées d'une part, le long des faces extérieures des structures alvéolaires et, d'autre part, au moins de place en place, le long des alvéoles centrales.



FR 2 699 948 - A1



**PROCEDE POUR LA REALISATION D'UNE STRUCTURE DE  
SOUTÈNEMENT (MUR OU OUVRAGE SIMILAIRE) ET NOUVEAU  
TYPE D'OUVRAGE AINSI REALISE**

La présente invention a trait à un procédé perfectionné permettant de réaliser des murs de soutènement (ou ouvrages similaires), qui non seulement présentent de très bonnes caractéristiques mécaniques, mais par ailleurs permettent d'obtenir un drainage tant vertical qu'horizontal très efficace tout en autorisant une croissance de la végétation de manière pratiquement naturelle.

Il a été proposé depuis fort longtemps d'assurer la consolidation et l'assainissement des sols, tant en surface qu'en profondeur, en leur adjoignant des structures de renforcement telles que des "filets" en matière plastique ou métal, des structures dites "géotextiles" constituées de nappes continues de fibres textiles, imputrescibles, tissées ou non tissées, qui sont incorporées dans le sol et qui constituent des éléments de drainage et de filtration ainsi que, dans certains cas, des éléments de répartition des charges.

De tels renforts sont, à ce jour, couramment utilisés dans les travaux publics pour la réalisation de routes, protéger des berges ou rivages contre l'érosion.

Parmi d'autres types de structures "géotextiles", il a également été proposé, ainsi que cela ressort du brevet français 2 441 685 (correspondant au brevet US 4 572 405), d'utiliser des ensembles présentant une structure alvéolaire, en forme de "nid d'abeilles", dont les parois sont constituées par un non-tissé aiguilleté, et qui sont rapportées sur le sol, de telle sorte que les parois des alvéoles soient disposées perpendiculairement à ce dernier et forment donc un cloisonnement qui, après que lesdites

alvéoles aient été remplies de terre, sable, gravier..., permettent non seulement de répartir les charges mais également d'assurer la consolidation du sol ainsi que son drainage. Une telle solution, simple et économique, présente une très grande efficacité en ce qui concerne la réduction des risques de dégradation de talus (ou similaires), même à forte pente par suite d'érosion et permet également l'implantation de la végétation.

Or on a trouvé, et c'est ce qui fait l'objet de la présente invention, qu'il est possible d'utiliser de telles structures alvéolaires, réalisées de préférence à partir de nappes non tissées, en fibres synthétiques particulièrement (polyester notamment), pour non seulement consolider et assainir le sol, mais également réaliser des ouvrages devant subir de fortes contraintes telles que notamment des ouvrages verticaux du type murs de soutènement ou murs poids qui, à ce jour, sont en général réalisés à partir de structures lourdes, béton armé, pierres, coffrages métalliques notamment. L'utilisation de ces structures alvéolaires à base de matériaux textiles (non tissés) facilitent la mise en oeuvre sur chantiers du fait des caractéristiques propres à de tels matériaux. Bien entendu, d'autres structures poreuses et souples pourraient éventuellement être utilisées sans sortir du cadre de l'invention.

D'une manière générale, l'invention concerne donc un procédé pour la réalisation de structures de soutènement, mur poids notamment, qui consiste à réaliser ladite structure directement à partir de terre compactée (ou matériau similaire), ledit procédé consistant :

- à élever ladite structure par couches superposées successives, chaque couche étant constituée par une structure alvéolaire en matériau souple et perméable, en forme de "nid d'abeilles", qui est rapportée à la surface de la couche qui la précède et dont les alvéoles sont, après mise en place, comblées avec un matériau de remplissage (terre, sable, gravier,

argile à silex ...) que l'on compacte ;

- à réunir entre elles les couches superposées d'une part, le long des faces extérieures des structures alvéolaires et, d'autre part, au moins de place en place, le long des alvéoles centrales.

Selon une forme de réalisation préférentielle conforme à l'invention, la liaison externe des couches superposées est obtenue d'une part, par des bandes continues (dites bandes de rives) disposée le long des arêtes externes des structures alvéolaires et, d'autre part, par des bandes continues venant en alternance en dessus et en dessous des parties centrales des alvéoles comprise entre deux arêtes consécutives (à la manière d'un article tissé).

Par ailleurs, selon une forme de réalisation préférentielle, la face visible de l'ouvrage réalisé est associée, le long des rives verticales, à une bande continue, s'étendant sur toute la hauteur et la largeur de l'ouvrage, constituée par exemple par une structure textile ajourée (du type grille tissée ou non tissée), en matériau imputrescible (fibres de verre par exemple), l'espace défini entre cette bande externe et les parois extérieures des structures alvéolaires étant remplies d'une terre végétale.

On a constaté qu'en procédant d'une telle manière, on obtient un ouvrage présentant de très grandes caractéristiques mécaniques, susceptibles de se déformer et de reprendre des contraintes importantes et que, par ailleurs, l'ensemble présente de très bonnes propriétés drainantes tant verticalement qu'horizontalement.

L'invention et les avantages qu'elle apporte sera cependant mieux comprise grâce à l'exemple de réalisation donné ci-après à titre indicatif mais non limitatif, et qui est illustré par les schémas annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre, en perspective et de manière schématique, un ouvrage du type "mur poids" réalisé conformément à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale de la structure d'un ouvrage terminé ;
- les figures 3a,3b, 4a,4b, 5a,5b illustrent la manière dont est mis en oeuvre le procédé conforme à l'invention.

En se référant aux schémas annexés, l'invention concerne donc un procédé perfectionné permettant la réalisation de structures porteuses, telles qu'un mur poids, désigné par la référence générale (1) à la figure 1.

Conformément à l'invention, l'ouvrage est réalisé directement à partir de terre compactée (ou matériau similaire).

Le procédé conforme à l'invention consiste à réaliser la structure en procédant par couches superposées successives, chaque couche étant par mesure de simplification désignée par la même référence (2) dans la suite de la description. Chaque couche est constituée par une structure alvéolaire (3), en forme de nid d'abeilles, qui est rapportée à la surface de la couche qui la précède. Cette structure alvéolaire en forme de nid d'abeilles peut être constituée éventuellement par des feuilles souples de matière plastique (rendue de préférence poreuse), réunies entre elles, mais sera de préférence constituée par une structure à base d'un non tissé aiguilleté, notamment en fibres synthétiques (polyester par exemple). Comme matériau particulièrement adapté pour la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, on peut utiliser des structures alvéolaires (régulières ou non) pouvant avoir la forme de carré, losange,

hexagone dont les côtés peuvent avoir une longueur de l'ordre de 20 à 40 cms et dont la hauteur (largeur des bandes) peut être comprise entre 5 et 50 cm. Avantageusement, la hauteur des alvéoles sera de l'ordre de 20 cm, ce qui facilite le compactage. Une hauteur plus importante peut être envisagée dans le cas de matériaux de remplissage, tels que sable ou similaires. Bien entendu, les dimensions d'une telle structure alvéolaire pourront éventuellement être adaptées en fonction des ouvrages à réaliser. Après mise en place d'une couche alvéolaire sur la surface qui la précède, lesdites alvéoles sont comblées avec un matériau de remplissage (terre, sable, gravier, argile...) que l'on compacte.

Conformément au procédé selon l'invention, les couches superposées (2) sont réunies les unes aux autres d'une part, le long des faces extérieures des structures alvéolaires (face référencée 4 à la figure 1) et, d'autre part, au moins de place en place le long des alvéoles centrales (liaison interne référencée 5).

La liaison le long de la face externe est prévue en réalisant des bandes dites "bandes de rives" (6) le long des arêtes externes (8) des structures alvéolaires et en disposant, entre chaque "bande de rive" (6) des bandes continues (7) disposées entre deux arêtes consécutives et qui viennent en alternance au dessus et au dessous des parties centrales des alvéoles entre deux arêtes consécutives.

La réalisation des bandes de rives (6) est illustrée par les figures 3a et 3b. Elle consiste à rapporter au niveau des arêtes verticales (8) une bande repliée (6), de préférence de même nature que le matériau constituant la structure alvéolaire et qui est agrafée ou cousue sur les faces latérales de l'arête verticale.

Les parties centrales 9 (figures 4a et 4b) sont liées entre elles par une bande continue (7) également en un matériau de préférence similaire à celui du matériau alvéolaire, ces bandes continues (7) étant alternativement au dessus et au dessous de la face centrale des alvéoles d'une manière similaire à une structure tissée.

Enfin, comme cela ressort des figures 5a et 5b au moins de place en place, des renforts internes (10) seront rapportés dans les parties centrales entre deux bandes consécutives des alvéoles, par exemple par agrafage. Dans le cas où la structure conforme à l'invention est à base d'un matériau textile, les renforts peuvent être disposés en usine lors de la fabrication même dudit matériau alvéolaire.

Pour assurer la finition externe du matériau, ainsi que cela ressort de la vue de dessus (figure 2), il est possible de rapporter sur le devant de la face visible, le long des rives verticales (6), une bande continue (11) s'étendant sur toute la hauteur et la largeur de l'ouvrage. Cette bande continue, par exemple constituée par une structure textile ajourée (du type grille tissée ou non tissée), est en un matériau imputrescible. L'espace défini entre cette bande externe (11) et les parois extérieures des structures alvéolaires, est avantageusement rempli d'une terre végétale (12).

En procédant d'une telle manière, on obtient une structure non seulement très résistante sur le plan mécanique, mais qui par ailleurs présente de très bonnes propriétés drainantes verticales et horizontales. Le procédé selon l'invention permet l'utilisation de matériaux de médiocre qualité pour effectuer le remplissage compte tenu de la forme et de la continuité verticale des volumes définis par les alvéoles qui autorisent un remplissage à l'aide de matériaux pouvant présenter des caractéristiques différentes (par exemple matériaux drainants), sans que



ces derniers soient pollués par des matériaux de mauvaise qualité et sans que l'isotropie de la structure (mur) soit altéré. De plus, grâce au procédé selon l'invention, il peut être envisagé de réaliser de véritables structures porteuses en incorporant à l'intérieur d'une ou de plusieurs alvéoles un matériau incompressible et/ou lié et/ou armé formant ainsi un véritable pilier de renforcement.

### REVENDEICATIONS

1/ Procédé pour la réalisation d'une structure de soutènement (mur de soutènement ou ouvrage similaire), qui consiste à réaliser ladite structure (1) directement à partir de terre compactée (ou matériaux similaires), caractérisé en ce qu'il consiste :

- à élever ladite structure par couches superposées successives (2), chaque couche (2) étant constituée par une structure alvéolaire (3) en matériau souple et perméable, en forme de nid d'abeilles, qui est rapportée à la surface de la couche qui la précède et dont les alvéoles sont, après mise en place, comblées avec un matériau de remplissage que l'on compacte ;

- à réunir entre elles les couches superposées d'une part, le long des faces extérieures des structures alvéolaires et, d'autre part, au moins de place en place, le long des alvéoles centrales.

2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la liaison externe des couches superposées (2) est obtenue d'une part par des bandes continues (6) (bandes de rives) disposée le long des arêtes externes (8) des structures alvéolaires et, d'autre part par des bandes continues (7) venant en alternance en dessus et en dessous des parties centrales (9) des alvéoles comprise entre deux arêtes (8) consécutives.

3/ Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la face visible de l'ouvrage réalisé est associé, le long des rives verticales (7), à une bande continue (11) s'étendant sur toute la hauteur et largeur de l'ouvrage, constitué par exemple par une structure textile ajourée en matériau imputrescible, l'espace défini entre cette bande externe et les parois extérieures des structures alvéolaires étant remplies de terre végétale.

4/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on réalise une véritable structure porteuse en incorporant à l'intérieur des alvéoles de la structure alvéolaire (3) un matériau incompressible et/ou lié et/ou armé formant ainsi un véritable pilier de renforcement.

5/ Ouvrage tel que mur poids obtenu par la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 4.

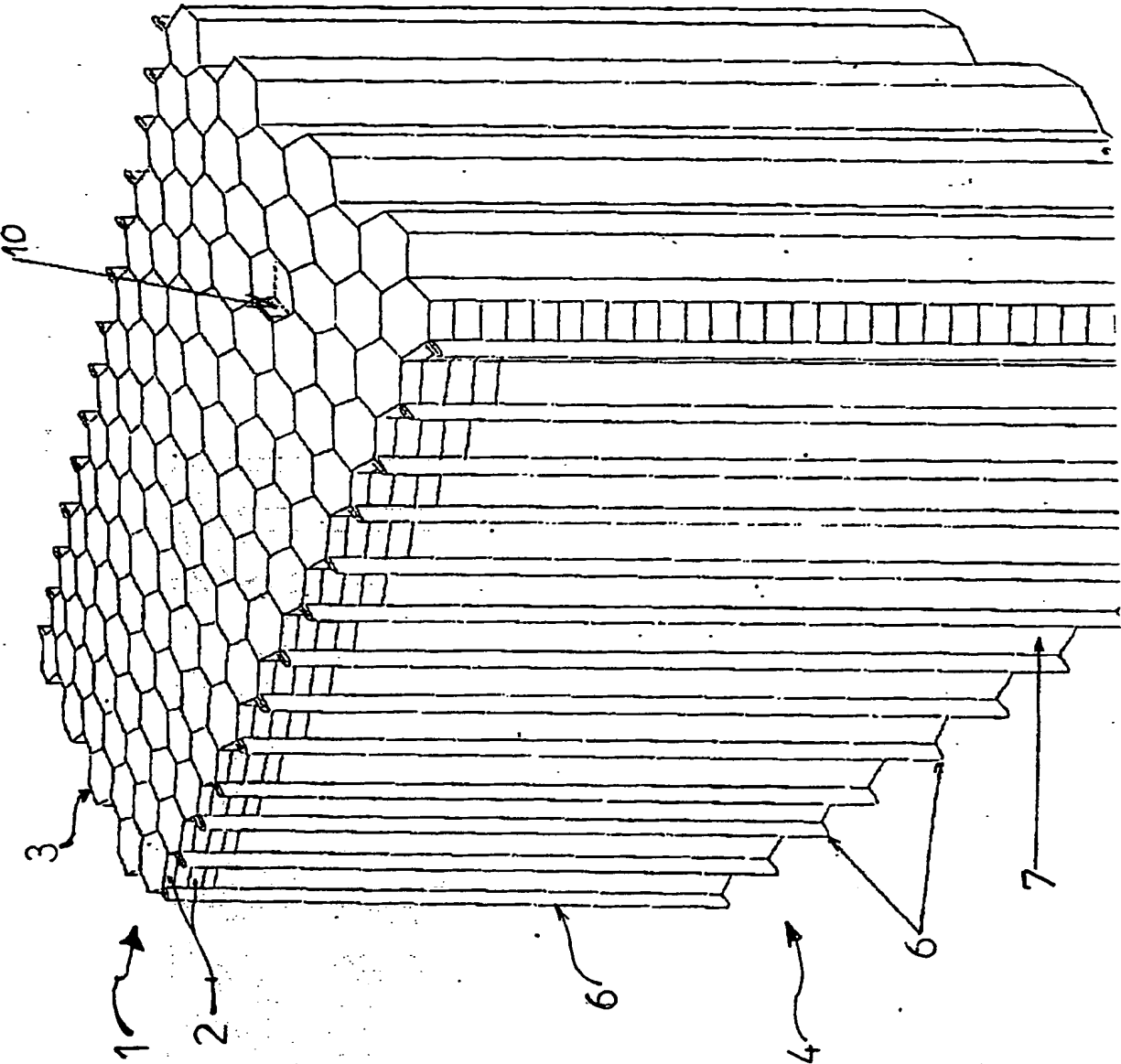


FIG.1

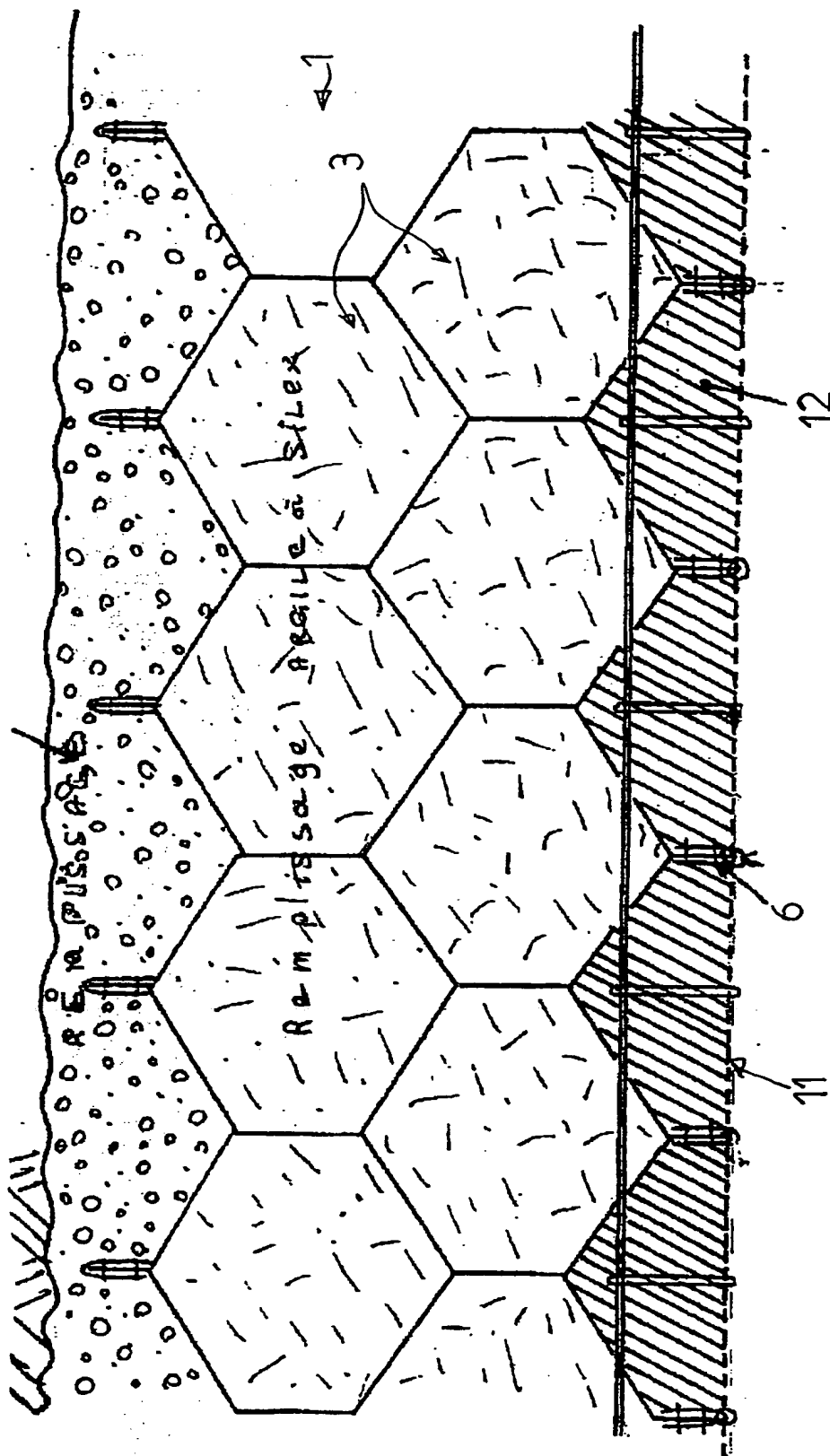


FIG.2

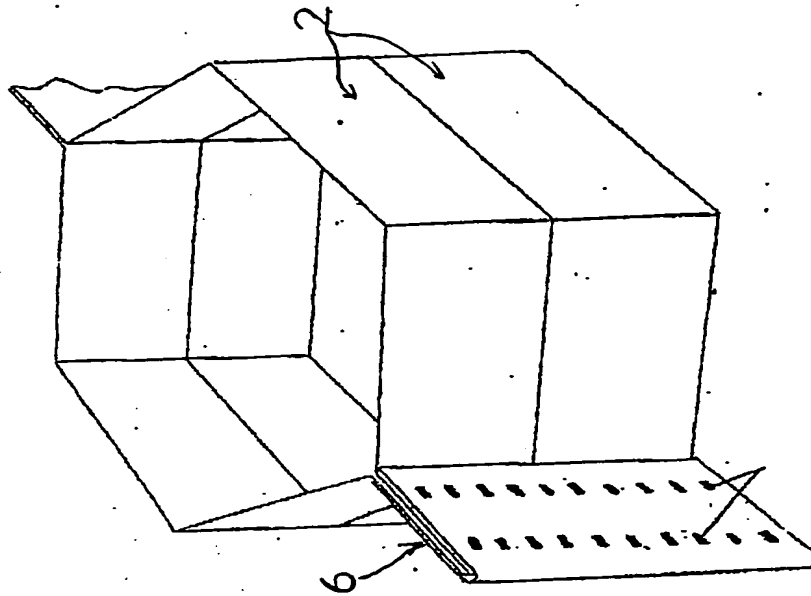


FIG. 3b

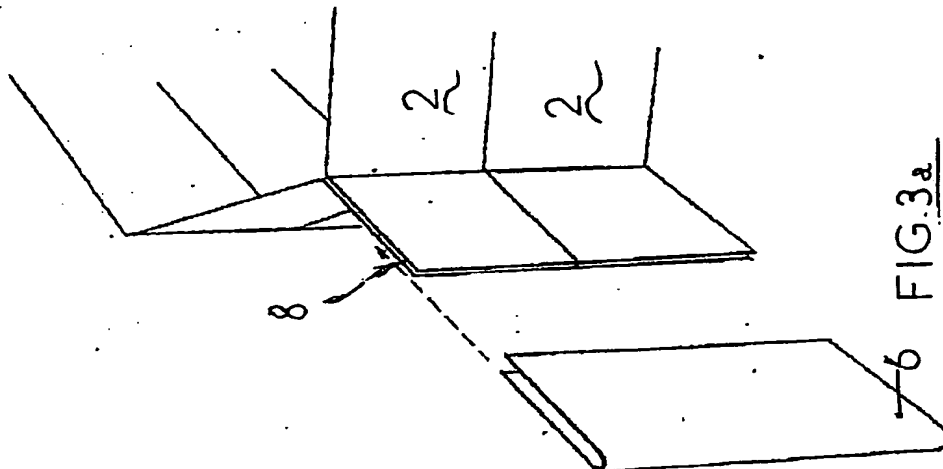


FIG. 3a

PLANCHE 4/5

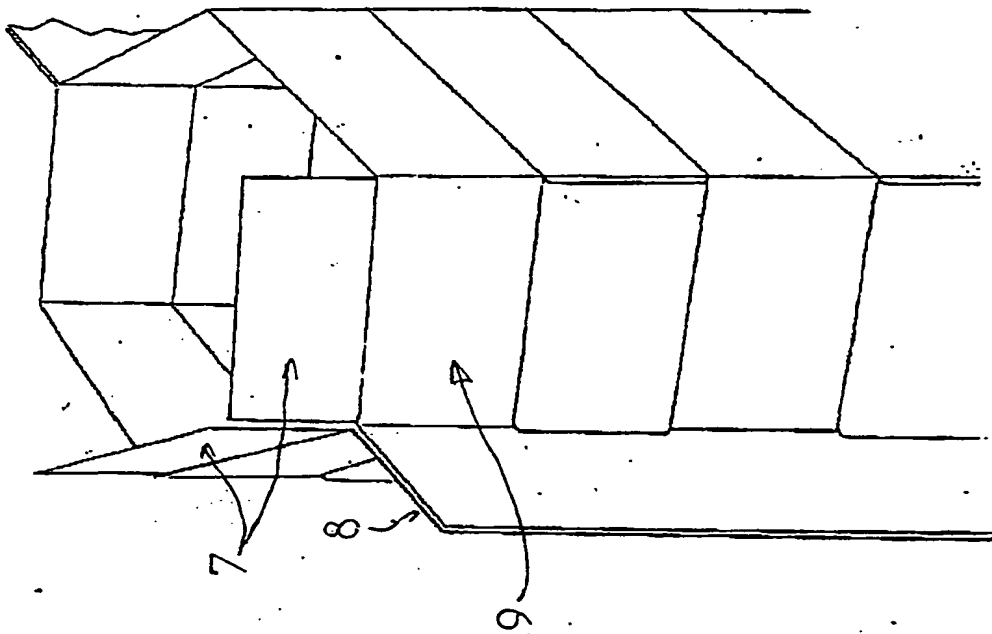


FIG. 4b

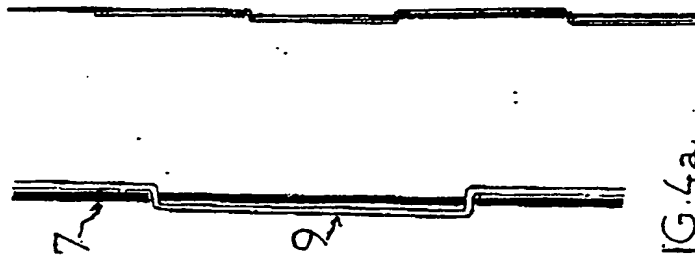
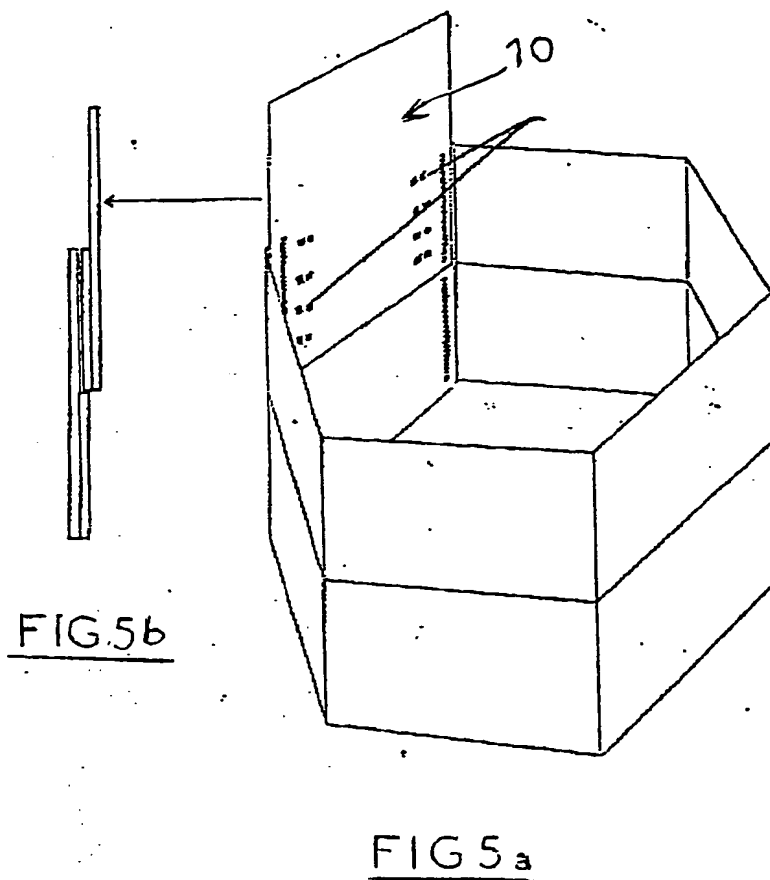


FIG. 4a

## PLANCHE 5/5





REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2699948

N° d'enregistrement  
national

FR 9215970  
FA 480028

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-U-8 711 901 (BEBEG) * page 7, ligne 24 - page 9, ligne 35; figures 1,2 *	1,4,5
A	---	3
A	EP-A-0 239 287 (HALL) * colonne 5, ligne 35 - colonne 8, ligne 4; figure 4.*	1,3-5
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 267 (M-516)(2323) 11 Septembre 1993 & JP-A-61 92 218 ( AASUNIKUSU K.K. ) 10 Mai 1986 * abrégé *	1,3-5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		E02D
Date d'achèvement de la recherche 30 AOUT 1993		Examinateur TELLEFSEN J.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 150 01.92 (P041)